

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 73 33979**

(54) **Convertisseur fréquence-tension.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). **H 03 K 5/13.**

(22) Date de dépôt ..... **21 septembre 1973, à 15 h 48 mn.**

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... **B.O.P.I. «Listes» n. 16 du 18-4-1975.**

(71) Déposant : **JAEGER, résidant en France.**

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention concerne un convertisseur permettant de transformer, de façon très linéaire, une fréquence donnée en tension proportionnelle à ladite fréquence, avec des performances très améliorées par rapport aux dispositifs existants.

5 Les dispositifs connus de ce type utilisent un condensateur dont la charge élémentaire est fonction de la fréquence à convertir et sur les bornes duquel une résistance est branchée en parallèle. La tension de sortie est prélevée aux bornes de ladite résistance et elle est proportionnelle à la valeur de cette résistance, à la charge du condensateur et à la fréquence d'entrée.

10 Pour obtenir une charge élémentaire du condensateur rigoureusement constante à chaque période de la fréquence à convertir, divers montages ont été utilisés, tels que les montages dits "pompe à diodes" ou utilisant des transistors à effet de champ. Cependant, la linéarité obtenue n'est jamais parfaite, tant

15 à cause des variations provoquées par les changements de température, qu'à cause des erreurs introduites par les défauts inhérents aux composants utilisés.

On se propose d'obtenir avec le convertisseur, objet de l'invention, une linéarité meilleure que  $10 - 4 \%$  avec une variation de la sensibilité en température égale à  $\pm 5.10 - 6 \%$ . Et ce, en utilisant un dispositif relativement simple et peu onéreux, dont les différents composants se trouvent facilement dans le commerce et sont, ni spécialement appairés, ni particulièrement triés.

Le convertisseur selon l'invention, utilise le principe consistant à apporter au condensateur une charge constante à chaque période de la fréquence à convertir, cette charge étant proportionnelle à un temps  $\tau$ , identique pour chaque période et de durée très faible par rapport à la valeur maximale de ladite période, et se faisant à courant constant pendant toute la durée du temps  $\tau$ . Un tel convertisseur comporte essentiellement un dispositif diviseur, synchronisé par un oscillateur à quartz et déclenché à chaque début

25 de période de la fréquence à mesurer. Ledit dispositif diviseur délivre une impulsion dont les fronts de montée et de descente correspondent chacun à un nombre prédéterminé et identique pour toutes les périodes, d'impulsions issues de l'oscillateur et comptées par ledit diviseur. Cette impulsion, de durée parfaitement fixe et connue, commande un dispositif délivrant une tension

30 constante uniquement pendant la durée de ladite impulsion et bloqué pendant le reste de la période. Cette tension est ensuite appliquée à un circuit produisant un courant constant, fonction de ladite tension et assurant la charge d'un condensateur aux bornes duquel est prélevée la tension de sortie, proportionnelle à l'impulsion issue du diviseur et donc à la fréquence d'entrée.

40 - La figure 1 est un schéma synoptique d'un convertisseur selon l'invention

- La figure 2 est une représentation des signaux existant dans le convertisseur.
- La figure 3 illustre une réalisation de convertisseur selon l'invention.

Le convertisseur comprend (fig. 1) un dispositif d'entrée 1, très rapide, destiné à mettre en forme les signaux de la fréquence  $F$  (fig. 2) à mesurer. Les signaux carrés  $a$  (fig. 2), issus du dispositif d'entrée 1, sont envoyés sur un circuit de différentiation 2 qui délivre une impulsion  $b$  (fig. 2) à chaque front de descente des signaux  $a$ . Chacune des impulsions  $b$  est envoyée sur un dispositif de commande 5 qui déclenche un diviseur synchrone 4 à chaque impulsion  $b$  reçue. Le diviseur 4 est synchronisé par un oscillateur 3 à quartz, il délivre l'impulsion  $\tau$  durant un temps bien défini et parfaitement constant, déterminé par un nombre fixe d'impulsions issues de l'oscillateur 3 et comptées par le diviseur, le signal  $\tau$  débutant toujours sur le même nombre d'impulsions comptées. La sortie du diviseur 4 est également reliée au dispositif de commande 5, de façon que le front descendant du signal  $\tau$  assure l'arrêt et la remise à zéro du diviseur, par l'intermédiaire dudit dispositif de commande.

A la sortie du diviseur 4, un interface 6 met en forme l'impulsion  $\tau$  pour permettre son application à l'entrée d'une porte analogique 7 dont le rôle est de porter la sortie  $A$  de ladite porte à une tension de référence  $U_{ref}$  pendant le temps  $\tau$ , et à zéro le reste de la période. Cette tension  $U_{ref}$  est appliquée à l'entrée d'un dispositif 8 qui assure la charge de la capacité  $C$  à courant constant, fonction de la tension  $U_{ref}$  et, par conséquent, de  $\tau$ , ainsi que l'adaptation et le réglage de la tension  $V$  de sortie, qui est bien, en définitive proportionnelle à la fréquence d'entrée  $F$ .

La figure 3 illustre une réalisation selon l'invention donnée à titre d'exemple nullement limitatif. Dans le cas décrit, le dispositif d'entrée est constitué par un trigger à gain élevé, le circuit oscillateur 3, classique, utilise un quartz de 1 M Hz, tandis que le diviseur 4 comporte deux compteurs binaires, montés en série, tels que l'impulsion  $\tau$  débute à la 128ème impulsion issue de l'oscillateur, pour s'arrêter à la 256ème.

Le dispositif de commande 5 est constitué par des portes logiques "NON - ET" et la tension de référence  $U_{ref}$  est prise aux bornes d'une diode zener, sa présence ou son absence étant commandée par un transistor N P N dont le collecteur est relié aux deux bornes de la diode zener.

RE V E N D I C A T I O N S

- 1 - Convertisseur permettant de transformer, de façon très linéaire, une fréquence donnée en tension proportionnelle à ladite fréquence, du type dans lequel on apporte à un condensateur une charge constante à chaque période de la fréquence à convertir, cette charge étant proportionnelle à un temps  $\tau$ ,  
5 identique pour chaque période et de durée très faible par rapport à la valeur maximale de ladite période, et se faisant à courant constant pendant toute la durée du temps  $\tau$ ,

- Caractérisé par le fait qu'il comporte essentiellement un dispositif diviseur, synchronisé par un oscillateur à quartz et déclenché à chaque  
10 début de période de la fréquence à mesurer, ledit dispositif délivrant une impulsion dont les fronts de montée et de descente correspondent chacun à un nombre prédéterminé et identique pour toutes les périodes d'impulsions issues de l'oscillateur et comptées par ledit diviseur, cette impulsion, de durée parfaitement fixe et connue, commande un dispositif délivrant une  
15 tension constante uniquement pendant la durée de ladite impulsion et bloqué pendant le reste de la période, tension qui est ensuite appliquée à un circuit produisant un courant constant, fonction de celle-ci, et assurant la charge d'un condensateur aux bornes duquel est prélevée la tension de sortie.

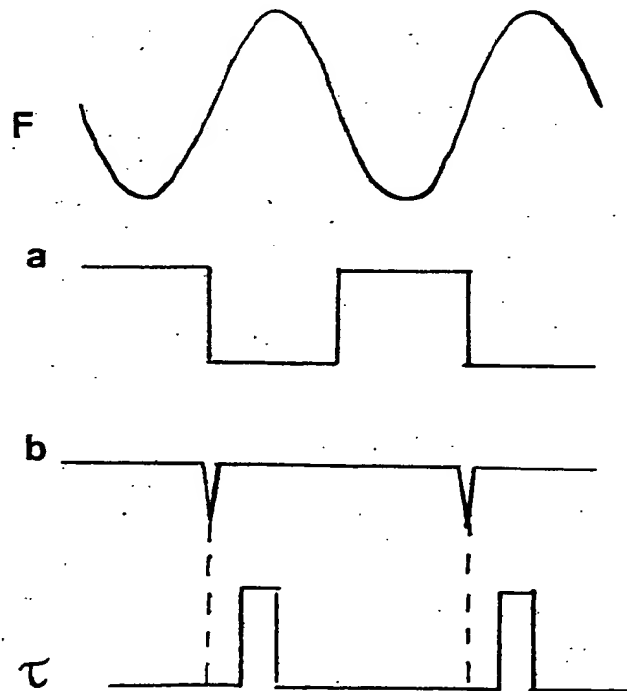
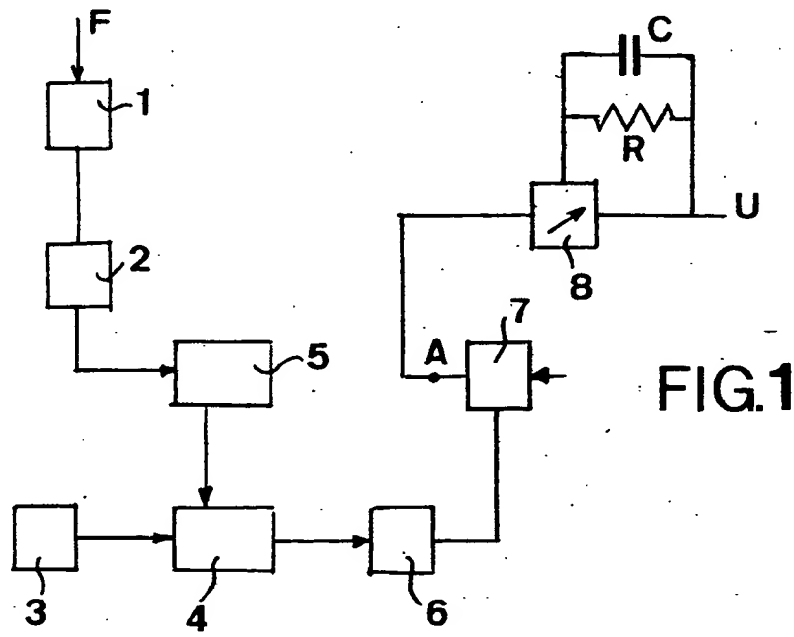


FIG. 2

